

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 069 542 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.01.2001 Patentblatt 2001/03**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **G08C 17/02**

(21) Anmeldenummer: **00113976.5**

(22) Anmeldetag: **01.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **15.07.1999 DE 19932668**

(71) Anmelder:  
**Mannesmann VDO Aktiengesellschaft  
60388 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Lichtenberg, Marcus  
64832 Babenhausen (DE)**  
• **Glasenhardt, Leo  
63456 Hanau (DE)**  
• **Maisel, Jürgen  
55126 Mainz (DE)**

(74) Vertreter:  
**Rassler, Andrea, Dipl.-Phys.  
Kruppstrasse 105  
60388 Frankfurt (DE)**

(54) **Verfahren zum Datenaustausch zwischen einem Kraftfahrzeug und einer Steuerstation über das Mobiltelefonnetz**

(57) Bei einem Verfahren zum Auslesen von Daten aus Kraftfahrzeug-Steuergeräten und einer entsprechenden Vorrichtung ist vorgesehen, daß Steuerbefehle zum Auslesen der Daten von einer Steuerstation über ein Mobiltelefonnetz oder ein Mobiltelefon- und Festtelefonnetz zu einer Kraftfahrzeugempfangseinheit übertragen werden, dort in einer Umsetzvorrichtung in ein Format übertragen werden, das dem Format eines Datenbusses entspricht, der zwischen der Umsetzvorrichtung und einem Kraftfahrzeug-Steuergerät oder einem einem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher angeordnet ist, daß der umgesetzte Steuerbefehl über den jeweiligen Kraftfahrzeugdatenbus an das entsprechende Steuergerät oder dem einem Steuergerät zugeordneten Speicher übertragen werden, daß die aus dem entsprechenden Speicher auszulesenden Daten über den jeweiligen Kraftfahrzeugdatenbus zu einer Umsetzvorrichtung übertragen und dort in ein dem Mobiltelefonnetz entsprechendes Format umgewandelt und über eine Kraftfahrzeugsendeeinheit und das Mobiltelefonnetz oder das Mobiltelefon- und Telefonfestnetz zu der Steuerstation übertragen werden.

**EP 1 069 542 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Verfahren zum Auslesen bzw. Einlesen von Daten aus bzw. in Kraftfahrzeug-Steuergeräte oder Kraftfahrzeug-Steuergeräten zugeordneten Speichern und Vorrichtungen zur Ausführung der Verfahren. Aus dem Stand der Technik ist es bei Motorsportfahrzeugen wie beispielsweise Formel 1 Fahrzeugen bekannt, Daten aus Kraftfahrzeug-Steuergeräten zu Ferndiagnosezwecken auszulesen. Hierbei sind die Steuergeräte der Motorsportfahrzeuge über Funkvorrichtungen mit den Leitständen der jeweiligen Teams verbunden, wenn sich die Motorsportfahrzeuge auf einer Rennstrecke befinden, so daß der technische Zustand des Motorsportfahrzeugs auf der Rennstrecke an den Leitstand ohne Zwischenschaltung des Motorsportfahrzeugführers übermittelt werden kann.

**[0002]** Weiterhin ist es bekannt, bei Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten von Straßenfahrzeugen die Datenspeicher der Steuergeräte in einer Werkstatt mittels eines Diagnosegerätes auszulesen, das an einen Diagnosestecker in dem zu überprüfenden Kraftfahrzeug angeschlossen wird und dann die entsprechenden Diagnosespeicher ausliest.

**[0003]** Bei der Entwicklung von Kraftfahrzeugen ist es zu Testzwecken erforderlich, nicht nur die Diagnosespeicher auszulesen, sondern auch Parameter der Kraftfahrzeug-Steuergeräte zu ändern, um die jeweils beste Abstimmung unter verschiedenen Betriebsbedingungen des Kraftfahrzeugs zu ermitteln.

**[0004]** Die elektronischen Komponenten von Kraftfahrzeugen werden heute zu einem großen Teil nicht von den Kraftfahrzeugherstellern selbst, sondern von Zulieferern entwickelt. Während der Erprobungsphase der von den Zulieferern gelieferten Geräte in den Fahrzeugen kann nicht immer ein kompetenter Entwickler vor Ort sein, um über ein kabelgebundenes Diagnosesystem die Parameter zu ändern.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, jeweils ein Verfahren anzugeben, mit dem ohne großen Aufwand seitens der Kraftfahrzeughersteller oder Zulieferer Daten aus Kraftfahrzeug-Steuergeräten und/oder Kraftfahrzeug-Steuergeräten zugeordneten Speichern ausgelesen werden und/oder Daten in Kraftfahrzeug-Steuergeräten oder diesen zugeordneten Speichern eingelesen werden und eine Vorrichtung zur Ausführung der Verfahren.

**[0006]** Die Aufgabe wird zum einen durch ein Verfahren gelöst, bei dem Steuerbefehle zum Auslesen der Daten von einer Steuerstation über ein Mobiltelefonnetz oder ein Mobiltelefon- und Telefonfestnetz zu einer Kraftfahrzeugempfangseinheit übertragen werden, dort in einer Umsetzvorrichtung in das Format eines Datenbusses umgesetzt werden, der sich zwischen der Umsetzvorrichtung und dem Kraftfahrzeug-Steuergerät oder dem dem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher befindet und der umgesetzte Auslesebefehl über den Datenbus zu dem Kraftfahrzeug-Steuergerät oder dem dem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher übertragen wird. Die auszulesenden Daten werden dann aus dem Kraftfahrzeug-Steuergerät oder dem dem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher ausgelesen und über den Datenbus an die Umsetzvorrichtung übertragen und dort in ein dem Mobiltelefonnetz entsprechendes Format umgesetzt und über das Mobiltelefonnetz oder das Mobiltelefon- und Telefonfestnetz an die Steuerstation übertragen, wo sie dann ausgewertet werden können. Bei einem Verfahren zum Einlesen von Daten in ein Kraftfahrzeug-Steuergerät oder einem einem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher werden Steuerbefehle zum Einlesen der Daten und die einzulesenden Daten von einer Steuerstation über ein Mobiltelefonnetz oder ein Mobiltelefon- und Telefonfestnetz zu einer Kraftfahrzeugempfangseinheit übertragen, dort in einer Umsetzvorrichtung in ein Format übertragen, das dem Format eines Datenbusses entspricht, der zwischen der Umsetzeinrichtung und der Kraftfahrzeug-Steuereinrichtung oder dem der Kraftfahrzeug-Steuereinrichtung zugeordneten Speicher angeordnet ist und dann über den Datenbus zu dem entsprechenden Speicher übertragen und dort die einzulesenden Daten eingelesen.

**[0007]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ausführung der Verfahren weist eine Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung für ein Mobiltelefonnetz auf, wobei die Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung eine Umsetzvorrichtung aufweist oder mit einer Umsetzvorrichtung verbunden ist, die über mindestens einen Kraftfahrzeugdatenbus mit mindestens einem Kraftfahrzeug-Steuergerät oder mit einem einem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher verbunden ist. In der Umsetzvorrichtung sind die mit dem Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung empfangenen Befehle und Daten in ein Format übertragbar, das dem Format des benutzten Datenbusses zwischen der Umsetzvorrichtung und dem entsprechenden Kraftfahrzeug-Steuergerät oder dem entsprechenden Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher entspricht. Ebenso sind in der Umsetzvorrichtung die von den Steuergeräten oder den Steuergeräten zugeordneten Speichern empfangenen Daten in ein Format umsetzbar, das dem Format des Mobiltelefonnetzes entspricht.

**[0008]** Eine besonders einfache Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung läßt sich durch ein handelsübliches Mobiltelefon (Handy) mit einer Schnittstelle (beispielsweise RS 232) realisieren, wobei an die Schnittstelle die Umsetzvorrichtung angeschlossen ist oder die Schnittstelle in der Umsetzvorrichtung integriert ist.

**[0009]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die Datenübertragung im Mobiltelefonnetz der Ascii-Code verwendet wird, da dann der Datenkanal des Mobiltelefonnetzes benutzt werden kann.

**[0010]** Weiterhin ist es vorteilhaft, die Befehle und Daten in der Umsetzvorrichtung zwischenspeichern, da dann auch bei nicht störungsfreier Mobiltelefonverbindung die Daten vollständig über den Bus von einem Steuergerät an die Umsetzvorrichtung übertragen werden und so lange dort verbleiben, bis sie vollständig über das Mobiltelefonnetz über-

tragen werden. Entsprechendes gilt beim Einschreiben von Daten in die Steuergeräte bzw. in die den Steuergeräten zugeordneten Speicher.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren für ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0012] Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Kraftfahrzeug, die über ein Mobiltelefon- und Festnetztelefonnetz mit einer Steuerstation verbunden ist,

Figur 2 den bevorzugten Aufbau einer Umsetzvorrichtung.

[0013] In Figur 1 sind in einem Kraftfahrzeug K eine Sende- und Empfangseinheit 1 eines Mobiltelefonsystems dargestellt, das mit einer Umsetzvorrichtung 2 verbunden ist, an die zwei Datenbusse 3, 4 angeschlossen sind. Von den an den Datenbus 3 angeschlossenen Geräten sind eine Kombinationsanzeige 5 mit integriertem Steuergerät und zwei weitere Steuergeräte 6, 7 dargestellt. Von den an den Datenbus 4 angeschlossenen Geräten sind ein Steuergerät 8 und ein einem Steuergerät zugeordneter Speicher 9 dargestellt. Das Steuergerät 6 kann beispielsweise eine nicht dargestellte Klimaanlage des Kraftfahrzeuges K steuern, das Steuergerät 7 ein nicht dargestelltes Antiblockiersystem der Bremse des Kraftfahrzeuges K und das Steuergerät 8 eine nicht dargestellte Antriebseinheit des Kraftfahrzeuges K steuern. Der Speicher 9 kann einem oder mehreren der dargestellten Steuergeräte 5 bis 8 oder einem oder mehreren nicht dargestellten Steuergeräten zugeordnet sein. Bei dem Speicher 9 kann es sich beispielsweise um ein EEPROM handeln, in das die erforderlichen Daten eines oder mehrerer Steuergeräte einschreibbar sind und die während einer Initialisierungsphase, beispielsweise unmittelbar nach dem Einschalten der Zündung des Kraftfahrzeuges K, aus dem Speicher 9 ausgelesen und in das dem Speicher 9 zugeordneten Steuergerät eingelesen werden.

[0014] Entfernt vom Kraftfahrzeug K ist eine Steuerstation S vorhanden, über die Befehle zum Ein- und/oder Auslesen von Daten aus den Steuergeräten 5 bis 8 oder dem einem Steuergerät zugeordneten Speicher 9 oder die in die vorgenannten Bauteile 5 bis 9 einzulesenden Daten eingegeben und/oder abgelesen werden können. Die Steuerstation S besteht vorteilhafterweise aus einem Computer, beispielsweise aus einem dargestellten PC oder Laptop, der über ein nicht dargestelltes Modem und ein Mobiltelefonnetz, das durch Sendeantennen 10, 11 dargestellt wird oder über ein Festtelefonnetz (dargestellt durch eine Leitung 12) und das Mobiltelefonnetz 10, 11 Verbindung mit der Sende- und Empfangseinheit 1 aufnehmen kann. Der Computer kann auch wie dargestellt über eine Sende- und Empfangseinheit 13 mit dem Mobiltelefonnetz 10, 11 verbunden sein.

[0015] Die Umsetzvorrichtung 2 weist einen Mikrocomputer 14 mit integriertem RAM und ROM, ein EEPROM 15, einen flüchtigen Speicher (RAM) 16, einen Pegelwandler 17, eine Anschlußvorrichtung 18 für die Sende- und Empfangseinrichtung 1, einen Bustreiber 19 für Bus 3 und einen Bustreiber 20 für Bus 4 auf. Anzeigevorrichtungen 21 in Form von Leuchtdioden zeigen den Betriebszustand der Sende- und Empfangseinrichtung 1, der Umsetzvorrichtung 2 und der Busse 3 und 4 an.

[0016] Die Umsetzvorrichtung 2 empfängt über die Sende- und Empfangseinheit 1 die Steuerbefehle und Daten der Steuerstation S vorzugsweise im Ascii-Code und setzt sie in die für die Busse 3, 4 erforderlichen Codes um. Der Bus 4 verwendet beispielsweise den KWP2000-Code.

[0017] Im Ascii-Code können beispielsweise folgende Befehle vereinbart sein:

Speicher lesen:	MR xx,,zz	(KWP2000-Befehl SID23)
Gerätewahl:	TADR xx	(Wird nicht in KWP2000 umgesetzt)
Speicher schreiben:	MW xx,yy	(KWP2000-Befehl SID3D)
EEProm lesen:	KR xx,,zz	(KWP2000-Befehl SID23)
EEProm schreiben:	KW xx,yy	(KWP2000-Befehl SID3D)
Reset auslösen:	SV 0	(KWP2000-Befehl SID11)
Version lesen:	ID	(KWP2000-Befehl SID1A)
Flash-programmieren FLPRG		(Kombispezifische KWP2000-Sequenz)

[0018] EEPROM lesen / schreiben wird in KWP2000 in den gleichen Befehl umgesetzt wie Speicher lesen / schreiben, der EEPROM-Memory-Bereich wird nur in einen Speicherbereich „gemappt“, der nicht durch Programmspeicher

oder Ram-Speicher belegt ist. Dieser Bereich kann z.B. an Adresse 100 beginnen. Der Befehl „KW 00,1“ wird dann in einen Speicherlese-Befehl ab Adresse 100 umgesetzt. Der Bereich, in den das EEprom gemappt wird, ist fest in der Umsetzvorrichtung 2 codiert.

[0019] Die Teilnehmer an den Datenbussen 3,4 werden über eine fest zugeordnete Geräteadresse unterschieden. Mit TADR wird der Umsetzvorrichtung 2 mitgeteilt, mit welchem Busteilnehmer 5,6,7,8,9 Verbindung aufgenommen werden soll. Die übermittelte Adresse gilt, bis zum Abbruch der Verbindung oder bis eine neuer Wert übertragen wird.

[0020] Die Umsetzung der Befehle in der Umsetzvorrichtung 2 geschieht wie folgt: Der Befehl MR F00000,,20 z.B. bedeutet: Lese ab Adresse F00000h 20h (Anzahl) Bytes aus.

Dieser Befehl wird von der Umsetzvorrichtung 2 im Ascii-Code über das Mobiltelefon empfangen und in das KWP2000 Format überführt. Dazu werden zunächst die eigentlichen Nutzdaten in das KWP2000 Format überführt, der Header der Nachricht vorrangestellt und schließlich die Checksumme berechnet und angehängt. Die Nachricht sieht wie folgt aus:

Byte:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FMT	TGT	SRC	LEN	23	F0	00	00	20	CKS

< HEADER > < NUTZDATEN > CHECKSUMME

[0021] TGT enthält die vorher mit dem Befehl TADR übermittelte Geräteadresse.

[0022] Zwei Antworten sind auf eine solche Anforderung möglich:

[0023] Eine *positive Antwort* eines Steuergerätes 5-8 sieht wie folgt aus (nur Nutzdaten dargestellt !):

63	Datum 1	Datum 2 ...	Datum 31	Datum32
----	---------	-------------	----------	---------

[0024] Die Umsetzvorrichtung 2 liest aus der positiven Antwort jetzt lediglich die Daten (Datum 1 - Datum 32) heraus und überträgt diese über die Sende- und Empfangseinheit 1 und das Mobiltelefonnetz 110,11 an die Steuerstation S, wo sie weiter ausgewertet werden können.

[0025] Im Falle einer *negativen Antwort* des Steuergerätes (Befehl nicht ausführbar, Nutzdaten der Antwort 7F 23 RP) sendet der Mikrorechner die Ascii-Zeichen NACK (Not Acknowledged) über das Handy an den Diagnoserechner.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Auslesen von Daten aus Kraftfahrzeug-Steuergeräten (5, 6, 7, 8) oder Kraftfahrzeug-Steuergeräten zugeordneten Speichern (9), **dadurch gekennzeichnet**, daß Steuerbefehle zum Auslesen der Daten von einer Steuerstation (S) über ein Mobiltelefonnetz (10, 11) oder ein Mobiltelefon- und Festtelefonnetz (10, 11, 12) zu einer Kraftfahrzeugempfangseinheit (1) übertragen werden, dort in einer Umsetzvorrichtung (2) in ein Format übertragen werden, das dem Format eines Datenbusses (3, 4) entspricht, der zwischen der Umsetzvorrichtung (2) und einem Kraftfahrzeug-Steuergerät (5, 6, 7, 8) oder einem einem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher (9) angeordnet ist, daß der umgesetzte Steuerbefehl über den jeweiligen Kraftfahrzeugdatenbus (3, 4) an das entsprechende Steuergerät (6, 7, 8) oder dem einem Steuergerät zugeordneten Speicher (9) übertragen werden, daß die aus dem entsprechenden Speicher auszulesenden Daten über den jeweiligen Kraftfahrzeugdatenbus (3, 4) zu einer Umsetzvorrichtung (2) übertragen und dort in ein dem Mobiltelefonnetz entsprechendes Format umgewandelt und über eine Kraftfahrzeugsendeeinheit (1) und das Mobiltelefonnetz (10, 11) oder das Mobiltelefon- und Telefonfestnetz (10, 11, 12) zu der Steuerstation (S) übertragen werden.

2. Verfahren zum Einlesen von Daten in Kraftfahrzeug-Steuergeräte (5, 6, 7, 8) oder in Kraftfahrzeug-Steuergeräten zugeordnete Speicher (9), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerbefehle zum Einlesen der Daten und die einzulesenden Daten von einer Steuerstation (S) über ein Mobiltelefonnetz (10, 11) oder ein Mobiltelefon- und Festnetz (10, 11, 12) zu einer Kraftfahrzeugempfangseinheit (1) übertragen werden, dort in ein Format übertragen werden, das dem Format entspricht, den ein Datenbus zwischen der Umsetzvorrichtung (2) und dem entsprechenden Steuergerät (5, 6, 7, 8, 9) oder dem einem Steuergerät zugeordneten Speicher (9) aufweist, dann der umge-

setzte Steuerbefehl und die umgesetzten Daten über den entsprechenden Kraftfahrzeugdatenbus (3, 4) zu dem entsprechenden Steuergerät (5, 6, 7, 8) oder dem Speicher (9) der einem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordnet ist, übertragen wird und die einzulesenden umgesetzten Daten in das entsprechende Kraftfahrzeug-Steuergerät (5, 6, 7, 8) oder einem Speicher (9) der dem entsprechenden Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordnet ist, eingelesen werden.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Daten- oder Daten- und Befehlsübertragung im Mobiltelefonnetz (10, 11) der Ascii-Code verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Daten- oder Daten- und Befehle in der Umsetzeinrichtung (2) zwischengespeichert werden.

5. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung (1) für ein Mobiltelefonnetz (10, 11) aufweist, daß die Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung (1) eine Umsetzvorrückung (2) aufweist oder mit einer Umsetzvorrückung (2) verbunden ist, die über mindestens einen Kraftfahrzeugdatenbus (3, 4) mit mindestens einem Kraftfahrzeug-Steuergerät (5, 6, 7, 8) oder einem einem Kraftfahrzeug-Steuergerät zugeordneten Speicher (9) verbunden ist, daß mit der Umsetzvorrückung (2) die über die Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung empfangenen Befehle und Daten in ein Format übertragbar sind, das dem Format des benutzen Kraftfahrzeugdatenbusses (3, 4) zwischen der Umsetzvorrückung (2) und dem entsprechenden Kraftfahrzeug-Steuergerät (5, 6, 7, 8) oder dem einem Kraftfahrzeug zugeordneten Speicher (9) entspricht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kraftfahrzeug-Sende- und Empfangseinrichtung (1) als handelsübliches Mobiltelefon ausgestaltet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mobiltelefon über eine RS232 Schnittstelle mit der Umsetzvorrückung (2) verbunden ist.

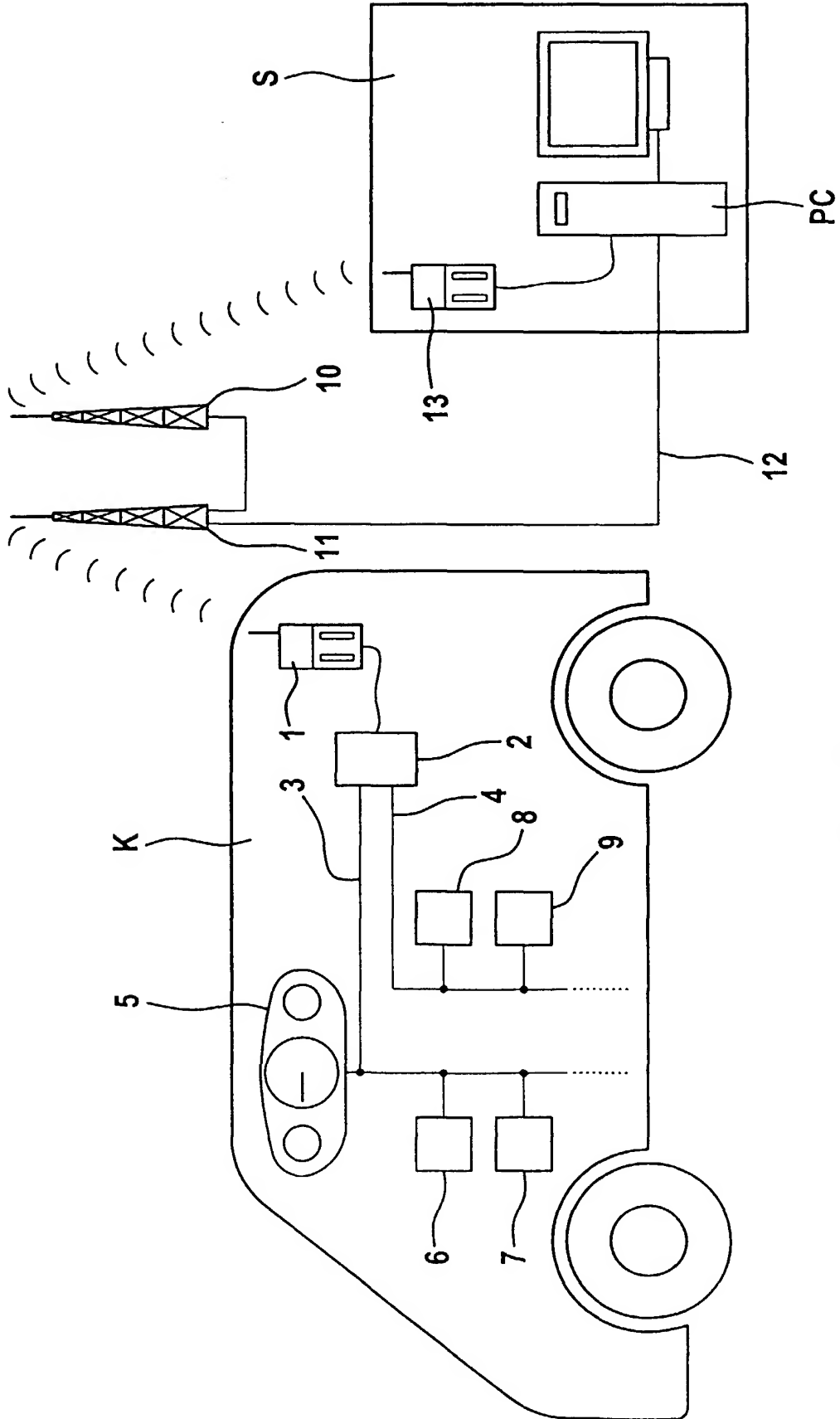


Fig. 1

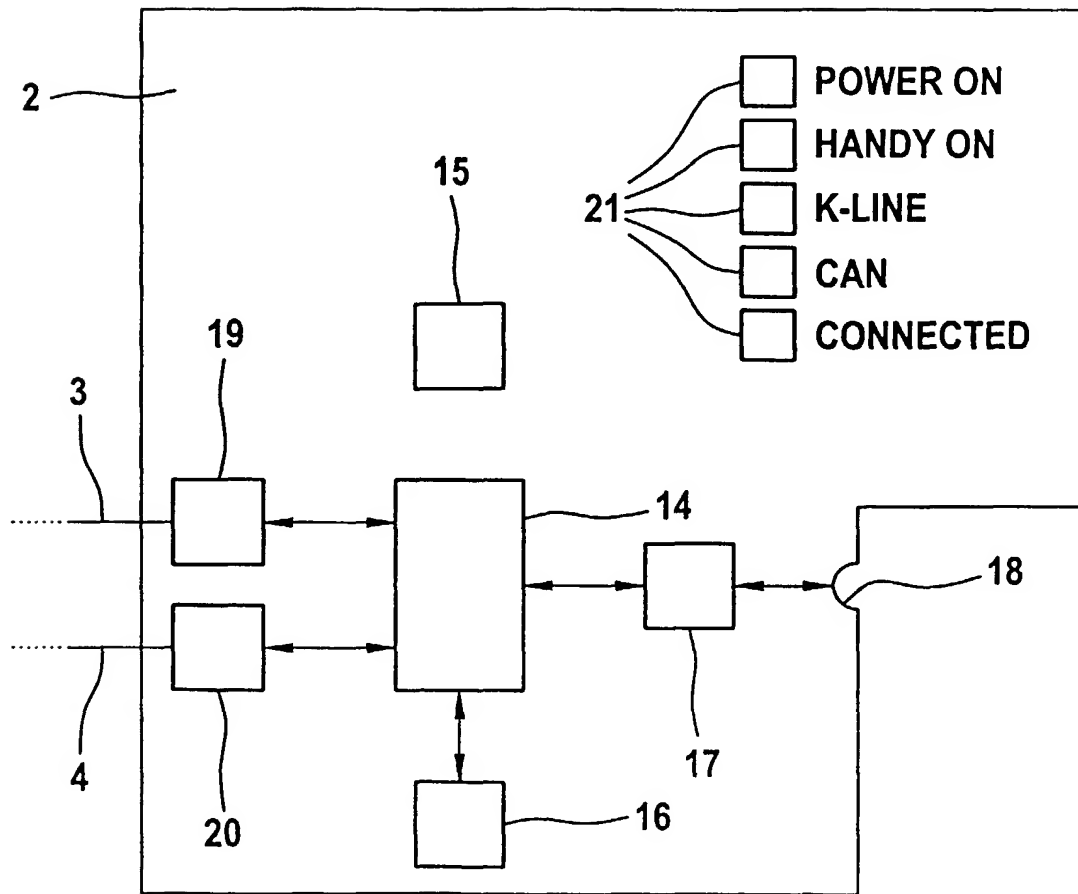


Fig. 2